

Aula 02

*Banco do Brasil - Matemática - 2023
(Pós-Edital)*

Autor:
**Equipe Exatas Estratégia
Concursos**



Índice

1) Introdução - Diagramas Lógicos	3
2) Proposições Quantificadas e Categóricas	6
3) Diagramas Lógicos	18
4) Validade de Argumentos	21
5) Questões Comentadas - Proposição Quantificada e Categórica - Cesgranrio	23
6) Questões Comentadas - Diagramas Lógicos - Cesgranrio	29
7) Aviso importante - Orientação de estudo	37
8) Questões Comentadas - Introdução - Inéditas	38
9) Questões Comentadas - Validade de Argumentos - Inéditas	41
10) Lista de Questões - Proposição Quantificada e Categórica - Cesgranrio	43
11) Lista de Questões - Diagramas Lógicos - Cesgranrio	46
12) Lista de Questões - Introdução - Inéditas	49
13) Lista de Questões - Validade de Argumentos - Inéditas	51

PROPOSIÇÕES QUANTIFICADAS E DIAGRAMAS LÓGICOS

Introdução

Para introduzir o assunto da aula de hoje, falaremos um pouco sobre **as sentenças abertas**. De modo direto e simplificado, **sentenças abertas são expressões que possuem um termo variável**. Por possuírem esse termo variável, **não há como atribuir-lhes valor lógico** e, portanto, **não são proposições**. *Você lembra das aulas anteriores?* Acompanhe alguns exemplos de sentenças abertas:

- $x + 10 = 50$

Sendo x uma variável, **não sabemos** se a expressão acima é verdadeira ou falsa.

Professor, mas o "x" nessa equação é igual a 40! Sabemos quem é sim!

Em Raciocínio Lógico, quando escrevemos " $x + 10 = 50$ ", **sem qualquer outra informação**, teremos uma sentença aberta. Perceba que, **se o "x" for 10, a sentença torna-se falsa**. Por sua vez, **se "x" for 40, a sentença torna-se verdadeira**. Observe que o valor lógico da sentença depende de quem é "x", nossa variável. Por esse motivo, temos uma sentença aberta.

Nesse momento, já gostaria de resolver uma questão com vocês em que esclareço situações que podem causar dúvidas! Galera, muita atenção nos comentários!



(ISS-GUARULHOS/2019) Dentre as sentenças a seguir, aquela que é uma sentença aberta é

- A) $3x + 4 - x - 3 - 2x = 0$
- B) $7 + 3 = 11$
- C) $0 \cdot x = 5$
- D) $13 \cdot x = 7$
- E) $43 - 1 = 42$

Comentários:

A) $3x + 4 - x - 3 - 2x = 0$

Muito cuidado nessa, pessoal. Devemos fazer todas as operações de cada lado, pois, algumas vezes, **a variável "x" pode desaparecer**. **Se a variável desaparece, então não teremos uma sentença aberta**. Quando resolvemos a parte esquerda da equação, encontramos que $1 = 0$. Note que as variáveis somem e é possível dizer com precisão que **a sentença é falsa**. Ora, se conseguimos atribuir um valor lógico para a sentença, **ela não é aberta**.

B) $7 + 3 = 11$

É uma outra sentença **fechada**. Ao resolver a parte esquerda da equação, encontramos que $10 = 11$. Dessa forma, vemos que não há variáveis, bem como conseguimos julgar objetivamente **a sentença como falsa**.

C) $0 \cdot x = 5$

É uma sentença **fechada**. Quando resolvemos a parte da esquerda, encontramos $0 = 5$. Observe que isso está claramente errado (falso) e a variável também desaparece.

D) $13 \cdot x = 7$

Opa! Aqui está nosso gabarito. Essa é uma sentença aberta, pois não sabemos o valor de "x" e ele não some quando fazemos a operação do lado esquerdo. Se "x" for 1, por exemplo, a sentença será falsa. Por sua vez, se for igual a $7/13$, ela será verdadeira. **Tudo dependerá do seu valor.**

E) $43 - 1 = 42$

É uma sentença **fechada**. Observe que não há variáveis e, na prática, a sentença está nos dizendo que $42=42$. Sendo assim, trata-se de uma **sentença verdadeira**.

Gabarito: LETRA D.

Vamos avançar mais um pouco. Observe mais um exemplo de sentença aberta.

- $x \leq \pi$

O x continua sendo uma variável e não conseguimos julgar a expressão como verdadeira ou falsa.

É o mesmo pensamento aqui, pessoal. A inequação " $x \leq \pi$ ", sem qualquer outra informação, é uma sentença aberta, pois **não é possível atribuir-lhe um valor lógico**. Tudo dependerá do valor de "x".

Ressalto que as sentenças abertas **não estão apenas relacionadas às expressões matemáticas**, podemos também encontrá-las escritas em orações usuais. Veja alguns exemplos:

- Aquele homem é careca.

A variável aqui é "aquele homem". **Não é possível atribuir um valor lógico** a essa sentença por não saber a que homem ela está se referindo. É, portanto, uma sentença aberta.

- A mulher está na praia.

A variável aqui é "a mulher". **Não sabemos quem é** e dependendo de quem estamos falando, a sentença poderá ser verdadeira ou falsa. Trata-se de uma sentença aberta.

Para não ficarmos apenas na teoria, vamos praticar o que acabamos de ver em uma questão bem completa.



(PREF. HULHA NEGRA/2022) Analise as sentenças a seguir e classifique as em abertas ou fechadas. A seguir, assinale a sequência CORRETA da classificação das sentenças.

- I. $x - 3 = 4$.
- II. Paulo Freire foi presidente da Coreia do Norte.
- III. Ela é bonita.
- IV. Donald Trump é presidente dos EUA.

- A) Aberta — Aberta — Fechada — Fechada.
- B) Aberta — Fechada — Aberta — Fechada.
- C) Fechada — Fechada — Aberta — Fechada.
- D) Fechada — Aberta — Fechada — Aberta.
- E) Fechada — Fechada — Fechada — Fechada.

Comentários:

Questão para aplicarmos o que acabamos de ver! Vamos analisar cada uma as afirmativas.

- I. $x - 3 = 4$.

É uma **sentença aberta**! Não sabemos se é verdadeira ou falsa, pois isso vai depender do valor de "x".

- II. Paulo Freire foi presidente da Coreia do Norte.

É uma **sentença fechada**! Não há variáveis aqui. Note que conseguimos atribuir um valor lógico a ela (**falso**) pois sabemos que Paulo Freire não foi presidente da Coreia do Norte.

- III. Ela é bonita.

É uma **sentença aberta**! *Ela quem?!* Sem saber, não conseguimos afirmar se a sentença é falsa ou verdadeira.

- IV. Donald Trump é presidente dos EUA.

É um outra **sentença fechada**! Observe também que, por ser fechada, conseguimos avaliá-la, já que sabemos que Donald Trump não é mais o presidente dos EUA (portanto, **a sentença é falsa**).

Gabarito: LETRA B.

Proposições Quantificadas e Categóricas

Agora que relembramos o que é uma sentença aberta, vamos descobrir como a transformamos em uma proposição. Para esse fim, podemos recorrer a duas alternativas:

1) Podemos atribuir um valor para a variável.

$$20 + 10 = 50$$

Substituímos o x por 20 e agora é possível julgar a expressão. Temos uma **proposição falsa**, uma vez que o resultado dessa soma é 30 e não 50.

Professor, então quer dizer que " $x+10=50$ " é uma sentença aberta e " $20+10=50$ " é uma sentença fechada (proposição)?

Sim! Quando atribuímos um valor para a variável, passamos a poder avaliar a sentença e, por isso, ela se transforma em fechada.

2) Podemos usar os quantificadores.

Os **quantificadores são palavras e/ou expressões** que, ao serem usados em sentenças abertas, **permitem transformá-las em proposições**. Essas proposições passam a ser chamadas de **proposições quantificadas**. **Existem dois tipos de quantificadores**. Vamos detalhá-los.

Quantificador Universal - $\forall$

Matematicamente, o **quantificador universal** é representado pelo símbolo $\forall$ ("para todo", "para qualquer", "qualquer que seja"). Observe como ficam as sentenças abertas que usamos anteriormente transformadas em proposições por meio do uso dos quantificadores:

- $\forall x, x + 10 = 50$

Lemos essa expressão da seguinte forma: "**qualquer que seja x , x mais dez é igual a cinquenta**". De início, já percebemos que **é possível atribuir um valor lógico** a essa expressão. A igualdade acima não será satisfeita para qualquer valor de x e, por esse motivo, **é falsa**.

- $\forall x, x \leq \pi$

Lemos essa expressão como: "**qualquer que seja x , x é menor ou igual a π** ". Percebemos que essa afirmação **é falsa**. Veja que, de fato, com a simples adição do quantificador, conseguimos julgar a afirmação e atribuir-lhe um valor lógico.

- **Todo** homem é careca.

Substituímos "aquele" na expressão original pelo quantificador universal "todo". Veja que **se trata de uma proposição quantificada** e que facilmente conseguimos julgá-la como verdadeira ou falsa.



(PREF. SÃO GONÇALO/2022) Considere as 4 proposições abaixo.

p: $\exists x, x + 1 = 5$

q: $\forall x, (x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$

r: $x > 0 \Leftrightarrow 5x > 0$

s: $x^2 = 4 \Rightarrow x - 2 \vee x = -2$

A única proposição que apresenta o símbolo do quantificador universal está indicada na seguinte opção:

- A) p
- B) q
- C) r
- D) s

Comentários:

Questão bem direta, pessoal! Era visualizar o quantificador e marcar! Observe que a única proposição que contém o quantificador universal (destacado em vermelho) é a "q".

$$q: \forall x, (x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$$

Gabarito: LETRA B.

Quantificador Existencial - $\exists$

O **quantificador existencial** é representado pelo símbolo $\exists$ ("existe", "algum", "pelo menos um").

- $\exists x : x + 10 = 50$

Lemos essa expressão como **"existe x tal que x mais dez é igual a cinquenta."** Observe que, de fato, existe x tal que a equação é satisfeita ($x = 40$). Portanto, ao adicionarmos o quantificador existencial a essa sentença aberta, **obtemos uma proposição quantificada** de valor lógico verdadeiro.

- $\exists x : x \leq \pi$

Lemos essa expressão como **"existe x tal que x é menor ou igual a pi."** Atente-se que, mais uma vez, **é possível atribuir um valor lógico à expressão**. De fato, existem números que são menores que pi.

- **Algun** homem é careca.

Podemos usar também "algun" para denotar o quantificador existencial. *E aí? Está começando a perceber como os quantificadores atuam? Vejam que, de fato, eles transformam sentenças abertas em proposições.*



(PREF. DE GRAMADO-RS/2019) A alternativa que apresenta uma sentença aberta com o quantificador existencial é:

- A) Todos os estabelecimentos comerciais do município de Gramado têm plano de prevenção de incêndio.
- B) O cinema Palácio dos Festivais tem plano de prevenção de incêndio.
- C) Algun dos restaurantes do município de Gramado tem plano de prevenção de incêndio.
- D) Qualquer hotel do município de Gramado tem plano de prevenção de incêndio.
- E) O centro de eventos do município de Gramado tem plano de prevenção de incêndio.

Comentários:

São quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "há", "algun".

- A) Todos os estabelecimentos comerciais do município de Gramado têm plano de prevenção de incêndio.

Alternativa incorreta. "Todos" é um quantificador universal.

- B) O cinema Palácio dos Festivais tem plano de prevenção de incêndio.

Alternativa incorreta. Não apresenta quantificador algun.

- C) Algun dos restaurantes do município de Gramado tem plano de prevenção de incêndio.

Alternativa correta. "Algun" é um quantificador existencial.

- D) Qualquer hotel do município de Gramado tem plano de prevenção de incêndio.

Alternativa incorreta. "Qualquer" é um quantificador universal.

- E) O centro de eventos do município de Gramado tem plano de prevenção de incêndio.

Alternativa incorreta. Não apresenta quantificador algun.

Gabarito: Letra C

Negação de Proposições Quantificadas

Antes de aprendermos a negar proposições quantificadas, devemos conhecer alguns tipos de proposições que são fundamentais.

- **Proposição Universal Afirmativa:** É toda proposição iniciada por um quantificador universal e cujo predicado é uma afirmação.
 - **Todo** marinheiro **é** pescador.
 - **Toda** profissão **é** digna.
- **Proposição Universal Negativa:** É toda proposição iniciada por um quantificador universal e cujo predicado é uma negação. Além desse caso, podemos identificar como proposições universais negativas todas aquelas que utilizam o quantificador "**nenhum**".
 - **Todo** brasileiro não é mentiroso.
 - Nenhuma estudante **é** preguiçosa.



Pessoal, sempre que estivermos lidando com expressões do tipo "**todo... não...**" poderemos trocá-la por "**nenhum**". **Não há mudança de sentido** ao reescrever as proposições usando esse tipo de substituição:

- "**Todo** brasileiro **não** é mentiroso." = "**Nenhum** brasileiro é mentiroso."
- "**Toda** estudante **não** é preguiçosa." = "**Nenhuma** estudante é preguiçosa."
- "**Todo** trabalhador **não** acorda tarde." = "**Nenhum** trabalhador acorda tarde."

- **Proposição Particular Afirmativa:** É toda proposição iniciada por um **quantificador existencial** e cujo predicado é uma afirmação.
 - **Existe** um matemático **que é** engenheiro.
 - **Pelo menos uma** empresa **é** honesta.
 - **Algum** advogado **é** médico.
- **Proposição Particular Negativa:** É toda proposição iniciada por um **quantificador existencial** e cujo predicado é uma negação.
 - **Existe** um matemático **que não** é engenheiro.
 - **Algum** advogado não é médico.
 - **Pelo menos uma** empresa não é honesta.

Pessoal, o primeiro passo para negar esse tipo de proposição é compreender que se temos uma sentença do tipo "todo brasileiro gosta de futebol", para negá-la **não podemos dizer que** "**nenhum brasileiro gosta de futebol**". Esse tipo de erro é bastante comum entre os alunos.

Para negar o fato de que "todo brasileiro gosta de futebol" devemos falar que "pelo menos um brasileiro não gosta de futebol". Afinal, **só basta um brasileiro não gostar** de futebol para que a sentença "todo brasileiro gosta de futebol" não seja verdade. Veja que:

p: **Todo** brasileiro **gosta de futebol**.

¬p: **Pelo menos um** brasileiro **não gosta de futebol**.

r: **Qualquer** pessoa **consegue passar**.

¬r: **Alguma** pessoa **não consegue passar**.

s: **Todos** os empregados **foram demitidos**.

¬s: **Algum** empregado **não foi demitido**.

Então, comece a perceber que para negar uma proposição quantificada, **precisamos substituir o seu quantificador por outro**. Nesse caso, estamos substituindo um quantificador universal por um quantificador existencial. Além de realizar essa troca, **estamos negando sempre o predicado da oração**.

Você lembra o que é **predicado**? Predicado é tudo na oração que se declara sobre o sujeito, seja afirmando algo sobre ele ou negando. Confira alguns exemplos:

Todo brasileiro gosta de futebol.

[Sujeito = "todo brasileiro"; Predicado = "gosta de futebol"]

Algum engenheiro não faltou à aula.

[Sujeito = "algum engenheiro"; Predicado = "não faltou à aula"]

Então, quando falamos que devemos negar o predicado, **queremos transformar o que está sendo afirmado em uma negação ou que já está sendo negado em uma afirmação**. Por exemplo, ao negar o predicado "gosta de futebol" ficamos com "não gosta de futebol", ao negar o predicado "não faltou à aula", ficamos com "faltou à aula".



RESUMINDO

Predicado

Tudo na oração que se declara sobre o sujeito

Todo estudante **alcança seus objetivos**.

Qualquer auditor **ganha muito bem**.



(IPE SAÚDE/2022) Considerando a proposição “Todo professor de estatística é professor de lógica”, dizer que, de acordo com as regras da lógica para a negação de proposições quantificadas, a sua negação, é:

- A) Todo professor de estatística não é professor de lógica.
- B) Nenhum professor de estatística é professor de lógica.
- C) Nenhum professor de lógica é professor de estatística.
- D) Existe professor de estatística que não é professor de lógica.
- E) Existe professor de lógica que não é professor de estatística.

Comentários:

Galera, aqui temos uma proposição quantificada universal afirmativa. Para negá-la, precisamos **substituir o quantificador universal por um quantificador existencial**. Com essa afirmação, já era possível eliminar as alternativa A, B e C, pois todas elas apresentam quantificadores universais. Ademais, além de trocar o quantificador, precisamos **negar o predicado da oração**. Vamos esquematizar essas mudanças.

p: **Todo** professor de estatística **é professor de lógica**.

~p: Existe professor de estatística **que não é professor de lógica**.

Gabarito: Letra D.

E se for necessário negar uma proposição universal negativa, como fazemos? **Realizamos exatamente a mesma coisa!** Vamos trocar o tipo de quantificador e negar o predicado da sentença. Acompanhe alguns exemplos:

p: **Todo** brasileiro **não gosta de música clássica**.

~p: Existe um brasileiro **que gosta de música clássica**.

Substituímos "**todo**" **que é um quantificador universal** por "**existe um**" **que é um quantificador existencial**. Além disso, tínhamos o predicado "não gosta de música clássica", ao negá-lo ficamos com "gosta de música clássica". Vamos ver mais um exemplo?

q: **Nenhum** investidor **quer perder dinheiro**.

~q: Pelo menos um investidor **quer perder dinheiro**.

Observe que quando temos o **quantificador universal "nenhum"**, não precisamos negar o predicado. Isso acontece pois quando falamos "nenhum", na verdade **já temos uma negação subentendida**.



(SEFAZ-ES/2022) A negação de “Nenhuma cobra voa” é

- A) Pelo menos uma cobra voa.
- B) Alguns animais que voam são cobras.
- C) Todas as cobras voam.
- D) Todos os animais que voam são cobras.
- E) Todas as cobras são répteis.

Comentários:

Pessoal, de um jeito mais técnico, "**nenhuma cobra voa**" é uma **proposição universal negativa**. Para negá-la, podemos simplesmente **substituir o quantificador "nenhum" por "pelo menos uma" ou "alguma"**.

Professor, mas não vamos ter que negar o predicado?

Nessa situação, não precisa! Lembre-se que: "**nenhuma** cobra voa" = "**toda** cobra **não** voa".

Ou seja, o quantificador "nenhum" já engloba a ideia de "todo (a) ... não ...". Logo, quando substituímos "nenhum" por "pelo menos um", **automaticamente já estamos negando o predicado**. *Tudo bem?!*

Sendo assim, **o gabarito é a letra A**.

De um jeito mais simples, poderíamos também fazer uma análise das alternativas. De imediato, é possível eliminar as letras "B", "D" e "E", pois **vão além do que a proposição original trouxe**, falando de "animais" e "répteis". Com isso, ficaríamos na dúvida entre as letras "A" e "C".

É **muito comum** questões desse tipo, que tentam nos confundir ao afirmar que a negação de "nenhum(a)" é "todo(a)" ou vice-versa. Isso **não** é verdade! **Cuidado aqui, moçada!**

Se você fala para alguém que nenhuma cobra voa, basta existir **pelo menos uma cobra que voe** e esse alguém já poderá chamá-lo de mentiroso (**negar sua afirmativa**). (rsrs)

Gabarito: LETRA A.

Para negar as proposições existenciais, devemos fazer a substituição por quantificadores universais. Não podemos esquecer de também negar o predicado.

p: **Existem** pessoas que **não pegaram Covid-19**.

¬p: **Todas** as pessoas **pegaram Covid-19**.

r: **Pelo menos uma** pessoa **participou do congresso**.

¬r: **Nenhuma** pessoa **participou do congresso**.



(MPE-AL/2018) Considere a afirmação: “Existem insetos que não são pretos”. Se essa afirmação é falsa, então é verdade que:

- A) nenhum inseto é preto.
- B) todo inseto é preto.
- C) todos os animais pretos são insetos.
- D) nenhum animal preto é inseto.
- E) nem todos os insetos são pretos.

Comentários:

Se a afirmação fornecida é falsa, a sua negação será verdadeira. A proposição quantificada do enunciado possui um quantificador existencial, sabemos que para negá-la basta substituí-lo por um quantificador universal e negar seu predicado. Lembre-se:

Quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "algum";

Quantificadores universais: "todo(s)", "toda(s)", "qualquer", "nenhum".

p : **Existem** insetos que **não são pretos**. (F)

$\sim p$: **Todo** inseto **é preto**. (V)

Gabarito: Letra B.

Pessoal, para confundir o candidato, as bancas gostam de colocar termos "adicionais" na proposição. Observe uma questão bem recente:



(CM TAUBATÉ/2022) O avô de Luciano disse: “Com óculos, todas as fotos são nítidas.”

Se essa frase é **FALSA** é correto concluir que

- a) sem óculos todas as fotos são nítidas.
- b) com óculos todas as fotos não são nítidas.
- c) sem óculos há fotos que não são nítidas.
- d) com óculos há, pelo menos, uma foto que não é nítida.
- e) com óculos nenhuma foto é nítida.



Esse "com óculos" aparece cirurgicamente para confundir o candidato e deixa uma pulga atrás da orelha na hora de marcar a correta. *O que fazer nessas situações?*

Galera, se você identificou que está diante de um problema de negação de proposição quantificada, você deve focar no que vimos aqui: substituir o quantificador e negar o predicado. **O resto não muda!!!**

"Com" não vira "sem"!

"Quente" não vira "frio"!

"Bom" não vira "ruim"!

"Noite" não vira "dia"!

"Esquerda" não vira "direita"!

O examinador vai tentar te pegar jogando termos assim na proposição. Vamos ver alguns exemplos.

p: À noite, todas as estrelas aparecem no céu.

¬p: À noite, alguma estrela não aparece no céu.

q: Todo dia quente agrada aos turistas.

¬q: Algum dia quente não agrada aos turistas.

r: Quando virou à esquerda, todos os semáforos estavam verdes.

¬r: Quando virou à esquerda, algum semáforo não estava verde.

Observe que em nenhuma negação nós substituímos "noite" por "dia", "quente" por "frio"... O foco é a substituição do quantificador e a negação do predicado. Não caiam nessas pegadinhas!

Proposições Categóricas

Proposição categórica é um tipo especial de proposição quantificada. Essas proposições vão estabelecer uma relação entre termos de categorias distintas. Quando dizemos, por exemplo, que **todo cachorro é obediente**, estou estabelecendo uma relação de inclusão entre a categoria dos cachorros e a categoria dos obedientes. Trata-se, portanto, de uma proposição categórica.

Por serem proposições quantificadas, **elas podem ser classificadas nos tipos vistos nessa aula**: "proposição universal afirmativa", "proposição universal negativa", "proposição particular positiva" e "proposição

particular negativa". No entanto, **essa mesma classificação ganha uma nomenclatura nova** no contexto das proposições categóricas. Acompanhe:

- **Proposição Universal Afirmativa - Forma A**

Todo engenheiro é responsável.

- **Proposição Universal Negativa - Forma E**

Nenhum engenheiro é responsável.

- **Proposição Particular Afirmativa - Forma I**

Algum engenheiro é responsável.

- **Proposição Particular Negativa - Forma O**

Algum engenheiro não é responsável.

As letras que utilizamos para nomear os tipos de proposições categóricas vêm das duas primeiras vogais das palavras, em latim, *affirmo* e *nego*. Portanto, **A e I se referem às proposições afirmativas enquanto E e O às proposições negativas**.



Forma	Aspecto Geral	Exemplo
A	Todo S é P.	Todo brasileiro é educado.
E	Todo S não é P. Nenhum S é P.	Todo brasileiro não é educado. Nenhum brasileiro é educado.
I	Algum S é P.	Algum brasileiro é educado.
O	Algum S não é P.	Algum brasileiro não é educado.

Um ponto muito importante que devemos entender é a diferença de **duas propriedades** das proposições categóricas, **a qualidade e a quantidade**. Quando falamos que uma proposição é **universal ou particular**, estamos no referindo a propriedade "**quantidade**". Por outro lado, quando falando que uma proposição é **afirmativa ou negativa**, estamos no referindo a "**qualidade**" da proposição.

Sintetizando, em relação à quantidade, uma proposição pode ser universal ou particular e em relação à qualidade, pode ser afirmativa ou negativa. Por que saber dessas coisas é importante? **Para conseguir entender melhor como classificamos as proposições categóricas em mais quatro tipos:**

- **Proposições contrárias:** São **proposições universais** que possuem **qualidades distintas**, isto é, todo par afirmativo-negativo de proposições universais.

Todo marinheiro é pescador. [Forma A]

Todo marinheiro não é pescador. [Forma E]

Perceba que sempre as proposições categóricas de forma A e E serão contrárias.

- **Proposições subcontrárias:** São **proposições particulares** que possuem **qualidades distintas**, isto é, todo par afirmativo-negativo de proposições particulares.

Algun empresário é rico. [Forma I]

Algun empresário não é rico. [Forma O]

Note, dessa vez, que as proposições categóricas de forma I e O serão sempre subcontrárias.

- **Proposições subalternas:** São proposições que, apesar de **possuírem a mesma qualidade, diferem pela quantidade**.

A: Todo estudante é preparado.

E: Nenhum cachorro é feio

I: Algun estudante é preparado.

O: Algun cachorro não é feio.

Todas as proposições categóricas de forma A e I são subalternas entre si, bem como as proposições de forma E e O.

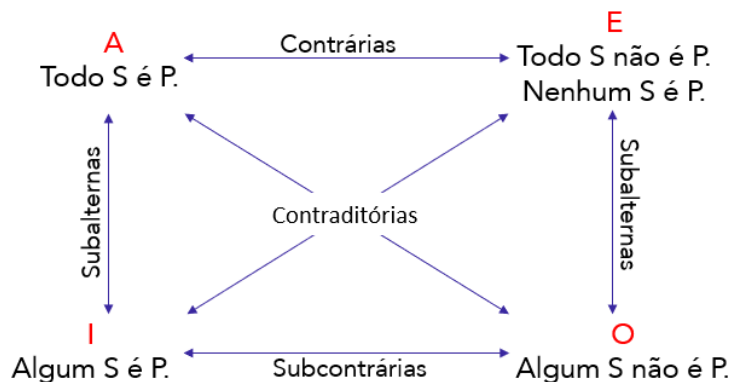
- **Proposições contraditórias:** São proposições que **diferem, simultaneamente, em qualidade e quantidade**.

A: Todo animal é dócil.

E: Nenhum jogador é amigável.

O: Algun animal não é dócil.

I: Algun jogador é amigável.



Todas essas informações são resumidas em uma estrutura muito conhecida no mundo da Lógica, essa estrutura é denominada de **quadrado das oposições** ou simplesmente **quadrado lógico**. É exatamente a imagem representada na figura acima.

Calma aí, professor! Pessoal, eu sei que essas classificações podem ser um pouco chatas! Para melhorar um pouco sua vida, te aviso que **esse não é o tema mais cobrado dentro do tópico que estamos estudando**. Pelo contrário, essas classificações costumam cair bem pouco. No entanto, como queremos gabaritar a prova, vale a pena dedicar um pouco de tempo para entendê-las.



Galera, um último ponto que eu gostaria de tocar antes de finalizarmos esse tópico, é **uma equivalência bastante comum em prova**. Considere a seguinte proposição: **"Todo engenheiro é responsável."** Vocês concordam comigo que a afirmativa acima equivale a dizer: **"Se uma pessoa é engenheiro, então ela é responsável."**? Note que, **como todos os engenheiros são pessoas responsáveis, então, é correto concluir a condicional acima**. Além disso, sabemos que existem mais relações de equivalência que envolvem condicionais, lembre-se das aulas anteriores o seguinte:

$$p \Rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \Rightarrow \sim p$$

Usando essa equivalência para reescrever a condicional citada anteriormente, ficamos com: **"Se uma pessoa não é responsável, então não é engenheiro."** Portanto, **partindo de uma única proposição categórica conseguimos reescrevê-la sob duas formas igualmente válidas**. Em algumas questões, teremos que realizar esse tipo de equivalência para podermos marcar a alternativa correta. Vamos ver na prática?



(MPE-BA/2017) Considere a afirmação: "Todo baiano é um homem feliz". Uma afirmação logicamente equivalente é:

- A) Todo homem feliz é baiano;
- B) Um homem que não é feliz não é baiano;
- C) Quem não é baiano não é feliz;
- D) Um homem é baiano ou é feliz;

Comentários:

O examinador está buscando uma afirmação logicamente equivalente. Se "Todo baiano é feliz", sabemos imediatamente que é equivalente dizer: **"se é baiano então é feliz"**. Normalmente, essa equivalência imediata não é o suficiente para marcamos a alternativa correta e devemos ir mais fundo, **revisitando a aula de Equivalências Lógicas para lembrar que: $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \Rightarrow \sim p$**

Logo, **a condicional "se é baiano então é feliz" é equivalente a: "se não é feliz, então não é baiano"**. Essa conclusão está **disfarçada** na alternativa B: **"um homem que não é feliz, não é baiano."**

Gabarito: Letra B.

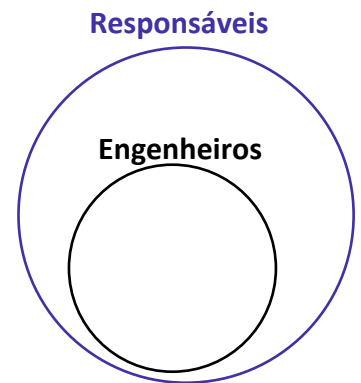
Diagramas Lógicos

Com essa bagagem formada sobre proposições categóricas, agora vamos entrar finalmente no estudo dos diagramas lógicos. Usamos esse tipo de diagrama para representar visualmente as proposições categóricas. Quando fazemos isso, muitas vezes conseguimos resolver mais facilmente determinado exercício, pois possibilita enxergarmos situações que de outra forma não enxergaríamos. Confira alguns exemplos e como representá-los.

- **Todo engenheiro é responsável.**

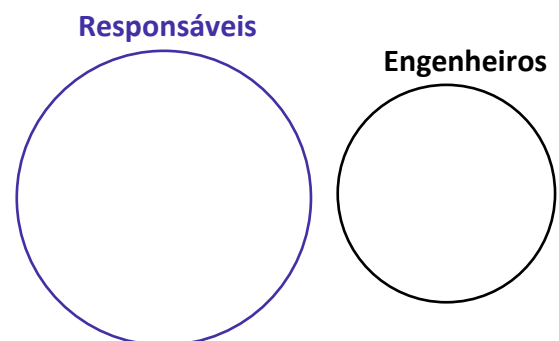
Veja que podemos representar os engenheiros como um círculo menor, que está dentro de outro círculo maior, o círculo dos responsáveis. Formalmente, dizemos que os engenheiros são um subconjunto dos responsáveis. O que eu gostaria que você prestasse atenção, é que quando falamos que "todo engenheiro é responsável", NÃO é o mesmo que dizer que "todo responsável é engenheiro".

Por isso, no diagrama ao lado, o conjunto dos engenheiros não cobre totalmente o conjunto dos responsáveis, de modo que os responsáveis que não são engenheiros são representados pela parte fora do conjunto dos engenheiros mas ainda dentro do conjunto dos responsáveis.



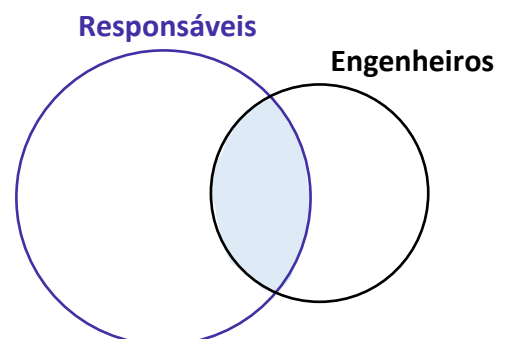
- **Nenhum engenheiro é responsável.**

Nesse caso, representamos os dois conjuntos totalmente separados entre si. Dessa forma, estamos mostrando que não há intersecção entre eles e que, portanto, não existe nenhum elemento de um que seja também elemento do outro. Quando existe um grupo de conjuntos que não possuem intersecção entre si, dizemos que esses conjuntos são disjuntos.



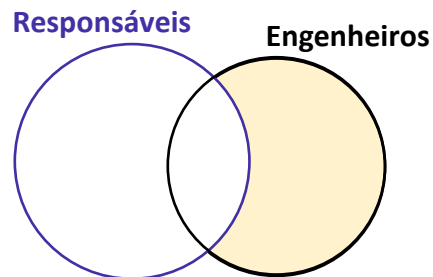
- **Algun engenheiro é responsável**

Quando temos uma proposição categórica de forma I, devemos representar esse tipo de proposição com um diagrama que mostre a intersecção entre os dois conjuntos. É exatamente essa intersecção que indicará que existe algum engenheiro que também é responsável, sendo ele, então, um elemento comum aos dois conjuntos.



- **Algun engenheiro não é responsável**

É uma situação praticamente análoga a anterior. No entanto, a parte do diagrama que estaremos interessados **será o conjunto dos engenheiros que não é responsável**, ou seja, a parte do conjunto que está fora da intersecção. Veja como fica:

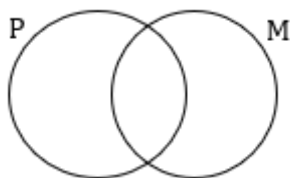


(PREF. F. VASCONCELOS/2020) Em determinado município, alguns médicos são professores e todo professor é funcionário público. Sendo assim, é correto afirmar que

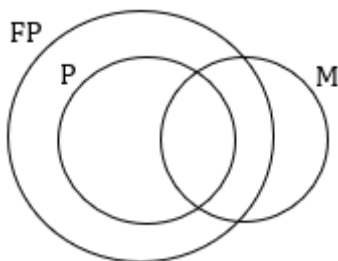
- (A) todo funcionário público é médico.
- (B) todo médico é funcionário público.
- (C) não existe funcionário público que é médico.
- (D) não existe médico que é funcionário público.
- (E) existe funcionário público que não é médico

Comentários:

Você deve ter começado a perceber que a Vunesp gosta muito dessas questões. Para resolvê-la, vamos desenhar diagramas. Se **alguns médicos (M) são professores (P)**,



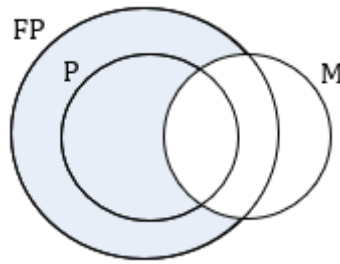
Ademais, como todo professor (P) é funcionário público (FP), temos a seguinte possibilidade de diagrama:



Agora, devemos analisar as alternativas.

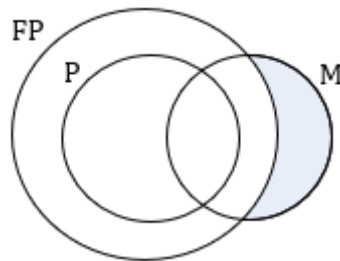
- (A) todo funcionário público é médico.

Alternativa incorreta. Essa afirmativa não é necessariamente verdade. A região **azul** no diagrama abaixo representa **os funcionários públicos que não são médicos**. Isso contraria o que está na afirmativa.



(B) todo médico é funcionário público.

Alternativa incorreta. A região **azul** no diagrama abaixo representa **médicos que não são funcionários públicos**. Sendo essa uma possibilidade, a alternativa erra ao generalizar e afirmar que todo médico é funcionário público.



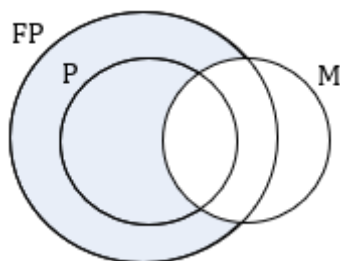
(C) não existe funcionário público que é médico.

(D) não existe médico que é funcionário público.

Alternativas incorretas. Se alguns médicos são professores e todos os professores são funcionários públicos, então **os médicos que são professores também são funcionários públicos**. Logo, existe sim funcionário público que é médico.

(E) existe funcionário público que não é médico

Alternativa correta. Há professores que são funcionários públicos e não são médicos e **até funcionários públicos que não são professores**. Observe a região azul do diagrama:



Gabarito: LETRA E.

Validade de Argumentos

Pessoal, é possível também utilizar diagramas lógicos para demonstrar **a validade ou não de determinados argumentos**. Muitas vezes, os argumentos trazem uma conclusão que **não é necessariamente verdadeira**.

Esse tipo de situação **pode ser identificado de imediato com o uso de diagramas**. Vamos ver um exemplo para entender melhor como essa ferramenta pode nos auxiliar na prática.

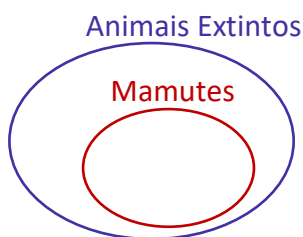


(PC-ES/2019) Assinale a alternativa que apresenta um argumento lógico válido.

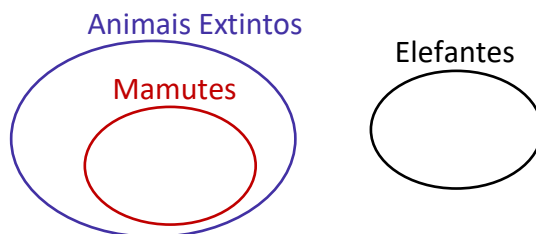
- a) Todos os mamutes estão extintos e não há elefantes extintos, logo nenhum elefante é um mamute.
- b) Todas as meninas jogam vôlei e Jonas não é uma menina, então Jonas não joga vôlei.
- c) Em São Paulo, moram muitos retirantes e João é um retirante, logo João mora em São Paulo.
- d) Não existem policiais corruptos e Paulo não é corrupto, então Paulo é policial.
- e) Todo bolo é de chocolate e Maria fez um bolo, logo Maria não fez um bolo de chocolate.

Comentários:

a) **Alternativa correta.** Se todos os mamutes estão extintos, então podemos desenhar o seguinte diagrama:

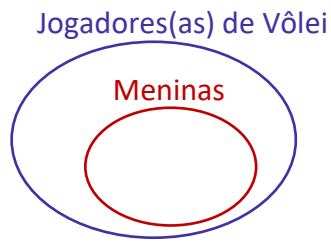


Se não há elefantes extintos, então:



Observe que, de fato, nenhum elefante é mamute, pois, não há intersecção entre os diagramas. Logo, a conclusão do argumento é verdadeira, permitindo concluir que se trata de um argumento válido.

b) **Alternativa incorreta.** Se todas as meninas jogam vôlei, então podemos desenhar o seguinte:



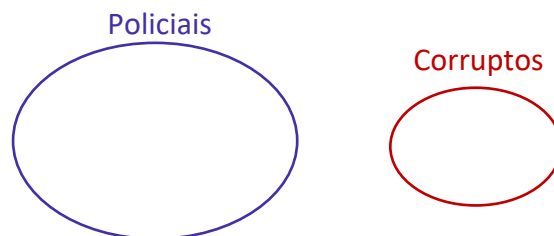
Observe que existe uma região do diagrama que não é preenchido pelo conjunto das meninas. Isso significa que pode haver jogadores de vôlei que não são meninas. Logo, mesmo que Jonas não seja uma menina, ele pode ser sim um jogador de vôlei. Trata-se de um argumento inválido.

c) **Alternativa incorreta.** Quando dizemos que "muitos retirantes vivem em São Paulo", fica implícita a ideia de que são alguns (apesar de muitos) e não a totalidade dos retirantes que vivem lá. Dessa forma, podemos usar o seguinte diagrama.



Com isso, não podemos concluir que João, apesar de ser retirante, mora em São Paulo. Note que há uma pequena região no diagrama dos retirantes, que não está incluída no de pessoas que moram em São Paulo.

d) **Alternativa incorreta.** Não existem policiais corruptos. Isso pode ser representado por meio de dois conjuntos disjuntos.



Se Paulo não é corrupto, isso não o torna automaticamente policial. Isso simplesmente indica que ele não está dentro do nosso conjunto laranja. Logo, a conclusão do argumento não é verdadeira.

e) **Alternativa incorreta.** Se todo bolo é de chocolate e Maria fez um bolo, então, necessariamente, o bolo de maria é de chocolate. Por esse motivo, a alternativa encontra-se errada.

Gabarito: LETRA A.

QUESTÕES COMENTADAS - CESGRANRIO

Proposição Quantificada e Categórica

1. (CESGRANRIO/IBGE/2014) A respeito de um pequeno grupo indígena, um repórter afirmou: “todos os indivíduos do grupo têm pelo menos 18 anos de idade”. Logo depois, descobriu-se que a afirmação a respeito da idade dos indivíduos desse grupo não era verdadeira. Isso significa que

- A) todos os indivíduos do grupo têm mais de 18 anos de idade.
- B) pelo menos um indivíduo do grupo tem menos de 17 anos de idade.
- C) todos os indivíduos do grupo têm menos de 18 anos de idade.
- D) pelo menos um indivíduo do grupo tem mais de 18 anos de idade.
- E) pelo menos um indivíduo do grupo tem menos de 18 anos de idade.

Comentários:

Sempre que tivermos uma **afirmação falsa**, quando a negamos, vamos obter uma afirmativa verdadeira.

"Todos os indivíduos do grupo têm pelo menos 18 anos de idade."

Observe que a afirmação acima é uma **proposição quantificada**.

Para negá-la, precisamos **substituir o quantificador universal "todos" por um quantificador existencial**.

Quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "algum";

Quantificadores universais: "todo(s)", "toda(s)", "qualquer", "nenhum".

Como saber qual quantificador existencial usar? **Nós olhamos as alternativas**. Veja que três alternativas trouxeram o "pelo menos um". Assim, vamos usar ele. Ademais, **é preciso negar o predicado da proposição**.

O predicado da afirmação do enunciado é: "têm pelo menos 18 anos de idade".

Quando **negamos esse predicado**, ficamos com: "não têm pelo menos 18 anos de idade". Esquematizando,

p : **Todos** os indivíduos do grupo **têm pelo menos 18 anos de idade**.

$\neg p$: **Pelo menos um** indivíduo do grupo **não tem pelo menos 18 anos de idade**.

Ora, não temos uma alternativa com a negação acima. No entanto, observe que quando dizemos que alguém não tem pelo menos 18 anos de idade, **então essa pessoa tem menos de 18 anos**. As alternativas trouxeram uma forma equivalente, desse modo

¬p: Pelo menos um indivíduo do grupo tem menos de 18 anos de idade.

Gabarito: LETRA E.

2. (CESGRANRIO/IBGE/2013) Considere a afirmação feita sobre o setor de uma empresa no qual há funcionários lotados:

“No setor de uma empresa, há algum funcionário com, no mínimo, 32 anos de idade.”

A fim de se negar logicamente essa afirmação, argumenta-se que

- A) nenhum funcionário do setor tem 32 anos.
- B) há apenas um funcionário do setor com 32 anos.
- C) todos os funcionários do setor têm, no mínimo, 33 anos.
- D) todos os funcionários do setor têm, no máximo, 32 anos.
- E) todos os funcionários do setor têm, no máximo, 31 anos.

Comentários:

Temos que:

"No setor de uma empresa, há algum funcionário com, no mínimo, 32 anos de idade."

Concorda comigo que a frase acima é equivalente à:

"Algum funcionário do setor tem, no mínimo, 32 anos de idade."

Ficou com uma "cara" maior de **proposição quantificada**, né? Vamos trabalhar em cima dela.

Para negá-la, precisamos **substituir o quantificador existencial "algum" por um quantificador universal**.

Quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "algum";

Quantificadores universais: "todo(s)", "toda(s)", "qualquer", "nenhum".

Para saber qual quantificador utilizar na hora da negação, basta **dar uma conferida nas alternativas**. Observe que o quantificador universal que está sendo utilizado é **"todos"**. Então, vamos escolher ele.

Além disso, é preciso **negar o predicado da oração**: "tem, no mínimo, 32 anos de idade" vira **"não tem, no mínimo, 32 anos de idade"**. Quando juntamos todas essas informações, podemos esquematizar:

p: **Algum** funcionário do setor **tem, no mínimo, 32 anos de idade**.

¬p: **Todos** os funcionários do setor **não têm, no mínimo, 32 anos de idade**.

Acontece que não existe alternativa com a afirmativa acima. Isso acontece pois o examinador encontrou uma outra forma (melhor) de dizer a mesma coisa.

Se você **não tem**, no mínimo, 32 anos de idade, é por que **sua idade é inferior a 32** (idade **máxima**).

–p: **Todos** os funcionários do setor **têm, no máximo, 32 anos de idade**.

Gabarito: LETRA E.

3. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2012) A negação da proposição “Todo professor de matemática usa óculos” é:

- A) Nenhum professor de matemática usa óculos.
- B) Ninguém que usa óculos é professor de matemática.
- C) Todos os professores de Matemática não usam óculos.
- D) Existe alguma pessoa que usa óculos e não é professor de matemática.
- E) Existe algum professor de matemática que não usa óculos.

Comentários:

Questão para negarmos uma proposição quantificada.

“Todo professor de matemática usa óculos”

Para começar, devemos perceber o quantificador universal "todo". **É um quantificador universal**.

Portanto, a **negação dessa proposição deve começar com um quantificador existencial**. Lembre-se:

Quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "algum";

Quantificadores universais: "todo(s)", "toda(s)", "qualquer", "nenhum".

Como escolher o quantificador existencial?

Olhamos para as alternativas! Veja que temos duas alternativas em que aparece o quantificador existencial "existe algum", então **vamos escolher ele**. Apesar de não ser só o "existe" ou só o "algum", **a ideia passada é a mesma**. Tudo bem?!

Ok! Além de substituir o quantificador, **precisamos negar o predicado da oração**. Nesse caso, "usa óculos" vira **"não usa óculos"**. Quando juntamos essas informações, podemos esquematizar:

p: Todo professor de matemática usa óculos.

$\neg p$: Existe algum professor de matemática que não usa óculos.

Gabarito: LETRA E.

4. (CESGRANRIO/BB/2010) Qual a negação da proposição “Algum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos”?

- A) Todo funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.
- B) Não existe funcionário da agência P do Banco do Brasil com 20 anos.
- C) Algum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem mais de 20 anos.
- D) Nenhum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.
- E) Nem todo funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.

Comentários:

Queremos negar uma proposição quantificada.

Algum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.

Observe que ela começa com um quantificador existencial: "algum". Dessa forma, **sua negação deve iniciar com um quantificador universal**.

Quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "algum";

Quantificadores universais: "todo(s)", "toda(s)", "qualquer", "nenhum".

Além de substituir o quantificador, **devemos negar o predicado**. Assim, "tem menos de 20 anos" vira "não tem menos de 20 anos". Esquematizando essas informações,

p : **Algum** funcionário da agência P do Banco do Brasil **tem menos de 20 anos**.

$\neg p$: Todo funcionário da agência P do Banco do Brasil não tem menos de 20 anos.

Você lembra da nossa teoria, que proposições quantificadas da forma "**todo... não...**" podem ser reescritas usando apenas o "**nenhum...**"?

Pessoal, **sempre que estivermos lidando com expressões do tipo "todo... não..." poderemos trocá-la por "nenhum"**. **Não há mudança de sentido** ao reescrever as proposições usando esse tipo de substituição:

- "Todo brasileiro não é mentiroso." = "Nenhum brasileiro é mentiroso."
- "Toda estudante não é preguiçosa." = "Nenhuma estudante é preguiçosa."
- "Todo trabalhador não acorda tarde." = "Nenhum trabalhador acorda tarde."

Assim, podemos reescrever a negação como:

–p: **Nenhum** funcionário da agência P do Banco do Brasil **tem menos de 20 anos**.

Fica melhor quando escrita assim, né? Podemos marcar a alternativa D.

Gabarito: LETRA D.

5. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2010) Conhecendo o fato de que a proposição “Todos os jogadores de futebol são convocados para a seleção” é falsa, conclui-se que

- A) pelo menos um jogador de futebol não é convocado para a seleção.
- B) pelo menos um jogador de futebol é convocado para a seleção.
- C) todos os jogadores de futebol são convocados para a seleção.
- D) todos os jogadores de futebol não são convocados para a seleção.
- E) nenhum jogador de futebol é convocado para a seleção.

Comentários:

Para concluir algo verdadeiro de uma proposição falsa, **devemos negá-la**.

Lembre-se dos quantificadores:

Quantificadores existenciais: "existe", "pelo menos um", "algum";

Quantificadores universais: "todo(s)", "toda(s)", "qualquer", "nenhum".

Observe que a proposição do enunciado começa com "todo", que é um quantificador universal. A negação vai começar com um **quantificador existencial**. Mas, *como saber qual utilizar?* Devemos dar uma olhada nas alternativas e verificar qual foi o quantificador existencial utilizado. No caso, temos que **"pelo menos um" aparece em duas alternativas**. É ele que utilizaremos.

Além de trocar de quantificador, **devemos negar o predicado da proposição**. No caso em tela, temos que "são convocados para a seleção" vira **"não são convocados para a seleção"**. Assim, juntando essas ideias, ficamos com:

p: **Todos** os jogadores de futebol **são convocados para a seleção**.

–p: **Pelo menos um** jogador de futebol **não é convocado para a seleção**.

Note que sempre fazemos alguns ajustes gramaticais, para deixar a afirmação 100%!

Gabarito: LETRA A.

6. (CESGRANRIO/INEP/2008) A negação de “Todos os caminhos levam a Roma” é

- A) “Todos os caminhos não levam a Roma”.
- B) “Nenhum caminho leva a Roma”.
- C) “Pelo menos um caminho leva a Roma”.
- D) “Pelo menos um caminho não leva a Roma”.
- E) “Não há caminhos para Roma”.

Comentários:

Essa é uma proposição quantificada. Sua negação é feita **substituindo o quantificador** "todos" por "existe", "algum" ou "pelo menos um". A escolha deve ser feita olhando o que as alternativas trouxeram. Como temos alternativas com "**pelo menos um**", será esse que vamos usar.

Ademais, além de substituir o quantificador, **devemos negar o predicado da proposição**. Em "todos os caminhos levam a Roma", nosso predicado é "levam a Roma". **A negação dele é "não levam a Roma"**.

p : **Todos os caminhos levam a Roma.**

$\neg p$: **Pelo menos um caminho não leva a Roma.**

Observe que fizemos alguns ajustes na oração para não a deixar errada gramaticalmente. *Tudo bem?! A alternativa que trouxe essa negação foi a letra D.*

Gabarito: LETRA D.

QUESTÕES COMENTADAS - CESGRANRIO

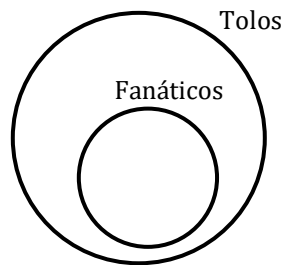
1. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2011) Existem pessoas que são fanáticas, existem pessoas que são tolas e existem pessoas que são inteligentes. Todos os fanáticos são tolos e alguns tolos são inteligentes. Fundamentado nas declarações acima, conclui-se que

- A) existe fanático inteligente e tolo.
- B) existe tolo inteligente que não é fanático.
- C) todo tolo fanático é inteligente
- D) todo fanático inteligente é tolo.
- E) todo inteligente tolo é fanático.

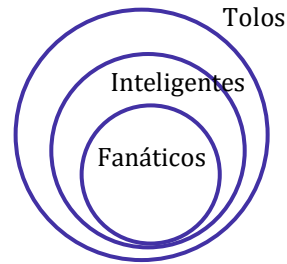
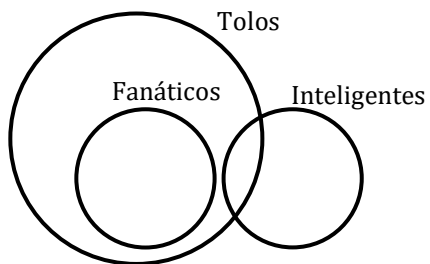
Comentários:

Podemos responder essa questão utilizando alguns diagramas.

- Todos os fanáticos são tolos.



- Alguns tolos são inteligentes.



Com a afirmação acima, representamos **duas possibilidades** em diagramas. O da esquerda está mostrando que alguns tolos são inteligentes, mas **não há nenhum inteligente que é fanático**.

Por sua vez, no diagrama da direita, temos uma outra possibilidade que apenas alguns tolos são inteligentes, mas já considerando que **todos os fanáticos são inteligentes**.

Como o enunciado não fornece informações sobre isso, **não podemos descartar essas possibilidades**. Agora, vamos analisar as alternativas.

A) existe fanático inteligente e tolo.

Errado. Seria o caso do nosso diagrama da direita, mas conforme já reforçamos, **ele é apenas uma possibilidade**. No diagrama da esquerda, por exemplo, **nenhum fanático é inteligente**.

B) existe tolo inteligente que não é fanático.

Errado. Também não podemos afirmar isso categoricamente.

C) todo tolo fanático é inteligente

Errado, não é necessariamente verdade. No nosso **diagrama da esquerda**, por exemplo, temos que nenhum fanático é inteligente.

D) todo fanático inteligente é tolo.

Correto, pessoal. A verdade é que **todo fanático é tolo**. Assim, independentemente dele ser inteligente ou não, **isso sempre será verdade**.

E) todo inteligente tolo é fanático.

Errado. Existe a possibilidade de haver inteligente tolo, **sem ser fanático** (diagrama da esquerda).

Gabarito: LETRA D.

2. (CESGRANRIO/BR/2010) No levantamento de requisitos de um sistema, concluiu-se que todo W é X, todo X é Y, e todo Y é Z. Nesse contexto, analise as proposições a seguir.

I - Todo X é Z.

II - Todo Z é Y.

III - Todo Z é X.

IV - Todo X é W.

Está(ão) correta(s) a(s) proposição(ões)

A) I, apenas.

B) I e II, apenas.

C) I e III, apenas

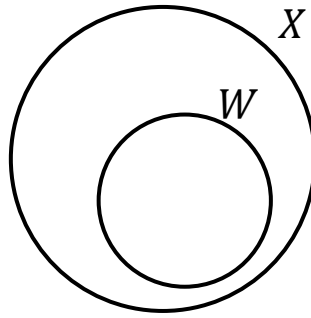
D) II e IV, apenas.

E) I, II, III e IV.

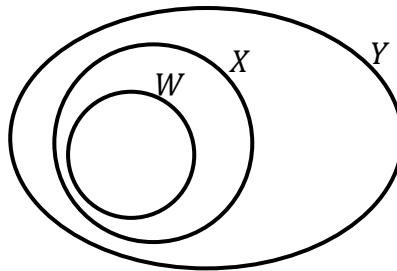
Comentários:

Vamos organizar as informações do enunciado usando diagramas.

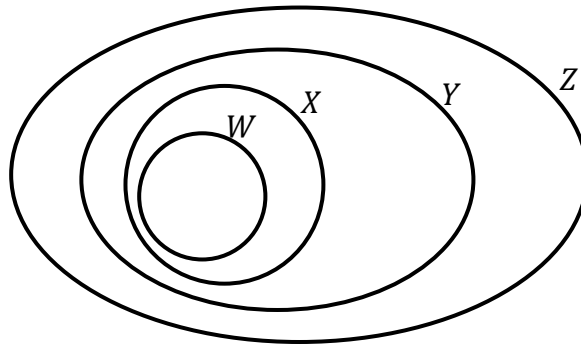
- Todo W é X.



- Todo X é Y.



- Todo Y é Z.



Agora, vamos analisar as proposições.

I - Todo X é Z.

Certo. Observe que X está contido em Z, logo todo X é Z.

II - Todo Z é Y.

Errado. É exatamente o contrário, moçada. Todo Y é Z.

III - Todo Z é X.

Errado. É o contrário, também. Todo X é Z.

IV - Todo X é W.

Errado. Na verdade, todo W é X.

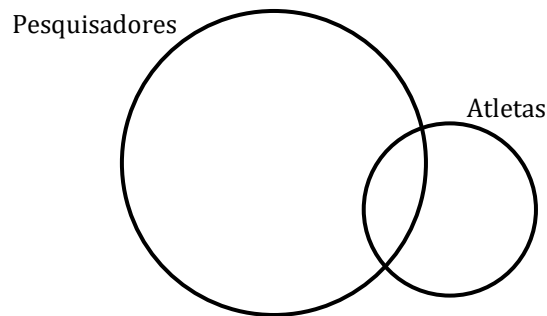
Gabarito: LETRA A.

3. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2010) Se é verdade que alguns pesquisadores são atletas e que nenhum pianista é atleta, então é possível afirmar que

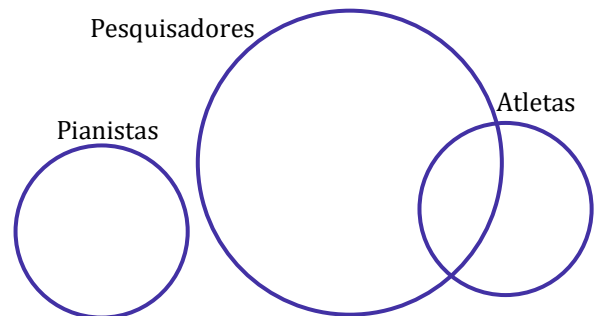
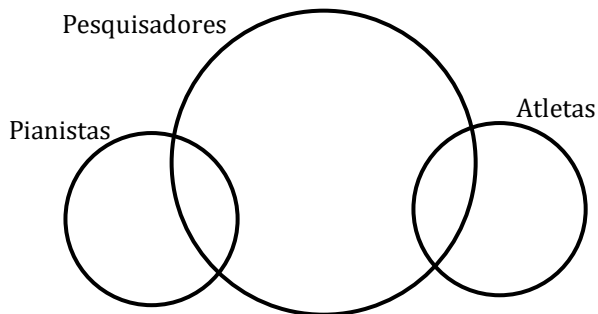
- A) nenhum pianista é pesquisador.
- B) nenhum pesquisador é pianista.
- C) algum pianista é pesquisador.
- D) algum pesquisador não é pianista.
- E) algum pesquisador é pianista.

Comentários:

Se **alguns pesquisadores são atletas**, então podemos desenhar o seguinte diagrama:



Além disso, **nenhum pianista é atleta**. Duas possibilidades de representação seria:



Com os diagramas acima em mente, vamos analisar as alternativas.

- A) nenhum pianista é pesquisador.

Errado. Observe que, apesar de haver uma **possibilidade** em que nenhum pianista é pesquisador, não podemos afirmar isso categoricamente. De igual modo, representamos por diagramas uma situação em que **há pianistas que são pesquisadores**.

- B) nenhum pesquisador é pianista.

Errado. Observe que, apesar de haver uma possibilidade em que nenhum pesquisador é pianista, não podemos afirmar isso categoricamente. De igual modo, representamos por diagramas uma situação em que **há pesquisadores que são pianistas**.

C) algum pianista é pesquisador.

Errado. Não temos informações suficientes para fazer essa afirmação. Observe que obtemos duas possibilidades com os diagramas: uma em que algum pianista é pesquisador e outra em que nenhum é.

D) algum pesquisador não é pianista.

Certo. Qual pesquisador não será pianista? **Aquele que é atleta!!** Como não existe pianista atleta, o pesquisador que for atleta não será pianista. Isso é verdade em qualquer uma das possibilidades.

E) algum pesquisador é pianista.

Errado. Pelo mesmo motivo apresentado na alternativa C.

Gabarito: LETRA D.

4. (CESGRANRIO/DETRAN-AC/2009) Qual das proposições abaixo apresenta contradição?

A) Alguns homens são diabéticos e alguns homens não são diabéticos.

B) Algumas mulheres são diabéticas e alguns diabéticos são homens.

C) Todo diabético é homem e alguma mulher é diabética.

D) Todo homem é diabético e alguns diabéticos não são homens.

E) Nenhum diabético é homem e nenhum homem é diabético.

Comentários:

Pessoal, estudamos que contradição é toda proposição que apresenta valor lógico falso independentemente das valores lógicos de suas proposições componentes. Para essa questão, **não precisaremos ir tão a fundo** e avaliar isso. **Vamos apenas buscar uma afirmativa incoerente**, que não está fazendo sentido.

A) Alguns homens são diabéticos e alguns homens não são diabéticos.

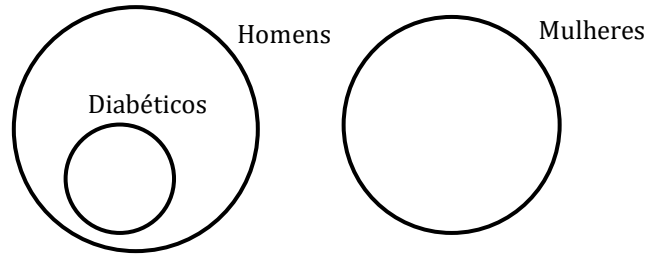
Errado. Pessoal, não há contradição alguma. Note que alguns homens são diabéticos e alguns homens podem não ser também. Assim, sem pane nessa!

B) Algumas mulheres são diabéticas e alguns diabéticos são homens.

Errado. Situação totalmente possível, né galera? Algumas mulheres são diabéticas e alguns homens são.

C) Todo diabético é homem e alguma mulher é diabética.

Certo. É essa a alternativa que estamos buscando. Ora, se todo diabético é homem, como vai existir uma mulher diabética? Em diagramas lógicos, seria algo do tipo:

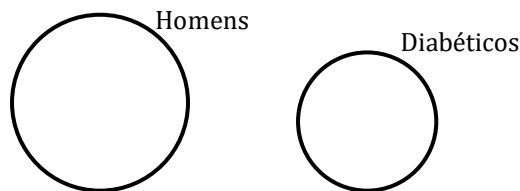


D) Todo homem é diabético e alguns diabéticos não são homens.

Errado. Não tem contradição aqui. Mesmo que todo homem seja diabético, não há problema algum haver alguns diabéticos que não são homens.

E) Nenhum diabético é homem e nenhum homem é diabético.

Errado. Ora, se nenhum diabético é homem, então nenhum homem é diabético. Podemos representar essa situação em diagramas por meio de conjuntos disjuntos.



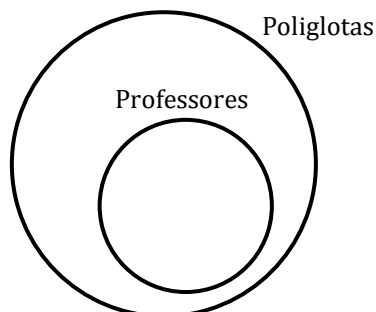
Gabarito: LETRA C.

5. (CESGRANRIO/IBGE/2006) Suponha que todos os professores sejam políglotas e todos os políglotas sejam religiosos. Pode-se concluir que, se:

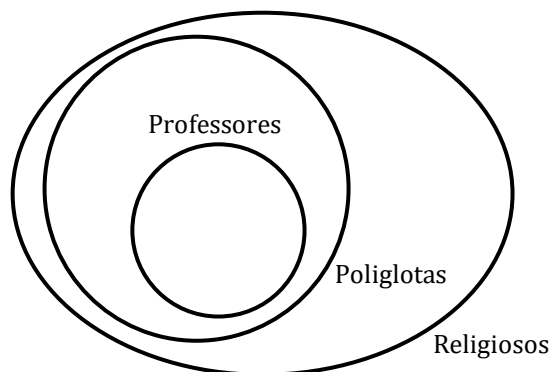
- A) João é religioso, João é políglota.
- B) Pedro é políglota, Pedro é professor.
- C) Joaquim é religioso, Joaquim é professor.
- D) Antônio não é professor, Antônio não é religioso.
- E) Cláudio não é religioso, Cláudio não é políglota.

Comentários:

Se **todos os professores são políglotas**, então



Além disso, se **todo poliglota é religioso**:



Veja que, como consequência, **todo professor é religioso também**. Agora, vamos analisar as alternativas.

A) João é religioso, João é poliglota.

Errado. Sabemos que todo poliglota é religioso, mas **o contrário não é necessariamente verdade**.

B) Pedro é poliglota, Pedro é professor.

Errado. Sabemos que todo professor é poliglota, mas **o contrário não é necessariamente verdade**.

C) Joaquim é religioso, Joaquim é professor.

Errado. É verdade que todo professor é religioso (conclusão que tiramos do diagrama acima). No entanto, **nem todo religioso é professor**.

D) Antônio não é professor, Antônio não é religioso.

Errado. Sabemos apenas que se é professor, é religioso. No entanto, **isso não impede** que alguém que não seja professor, também seja religioso.

E) Cláudio não é religioso, Cláudio não é poliglota.

Certo. Como todo poliglota é religioso, se Cláudio não for religioso, então ele não pode ser um poliglota.

Gabarito: LETRA E.

6. (CESGRANRIO/IBGE/2006) Se todo Y é Z e existem X que são Y, pode-se concluir que:

A) existem X que são Z.

B) todo X é Z.

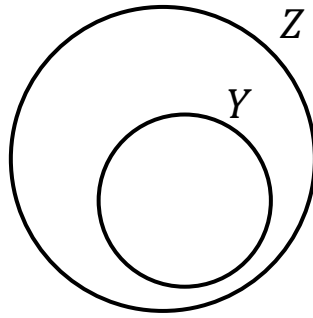
C) todo X é Y.

D) todo Y é X.

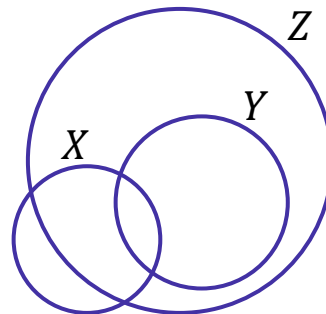
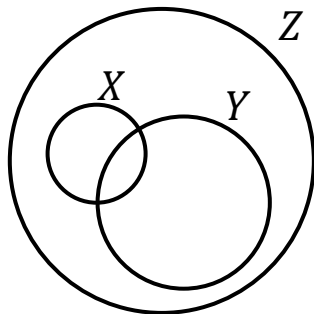
E) todo Z é Y.

Comentários:

Essa é uma questão boa para usarmos os diagramas lógicos. Primeiro, **se todo Y é Z**, então:



Depois, é dito que **existem X que são Y**. Acompanhe duas possibilidades de diagrama abaixo.



No diagrama da esquerda, temos que **X está inteiramente contido em Z**, enquanto no da direita, **X não está contido em Z**. Nas duas situações, o fato de que **existem "X" que são "Y"** está representado. Vamos analisar as alternativas.

A) existem X que são Z.

Isso mesmo, galera. Ora, se existem X que são Y e todo Y é Z, então existem X que são Z.

B) todo X é Z.

Errado. Essa é uma das possibilidades, com a informação do enunciado não há como garantir. X pode não estar contido em Z.

C) todo X é Y.

Errado. O enunciado disse que **existem X que são Y**. Não podemos generalizar e dizer que todo X é Y.

D) todo Y é X.

Errado. O enunciado disse apenas que **existem X que são Y**.

E) todo Z é Y.

Errado. O enunciado nos informou que **todo Y é Z**. Lembre-se que a volta não vale. Se todo Y é Z, não é correto dizer que todo Z é Y. Esse tipo de pegadinha é muito frequente! Tenha cuidado!

Gabarito: LETRA A.

AVISO IMPORTANTE!



Olá, alunos (as)!

Informamos que não temos mais questões da banca, referente ao assunto tratado na aula de hoje, em virtude de baixa cobrança deste tópico ao longo dos anos. No entanto, para complementar o estudo e deixar sua preparação em alto nível, preparamos um caderno de questões inéditas que servirá como treino e aprimoramento do conteúdo.

Em caso de dúvidas, não deixe de nos chamar no Fórum de dúvidas!

Bons estudos!

Estratégia Concursos

QUESTÕES COMENTADAS

Introdução

1. (INÉDITA/2022) Quais das sentenças abaixo é uma sentença aberta?

- A) A Secretaria Especial da Receita Federal é um excelente órgão para se trabalhar.
- B) O Brasil é a único país hexacampeão do mundo no futebol.
- C) Aquele aluno estuda sempre que consegue ter um tempo livre.
- D) O Tribunal de Contas da União aprecia as contas do Presidente da República.
- E) Machado de Assis escreveu o romance "Memórias Póstumas de Brás Cubas".

Comentários:

Pessoal, questão bem rápida, apenas para treinarmos o que acabamos de ver!

Note que nas alternativas A, B, D e E temos sujeito bem definidos. Esse fato nos permite **avaliar com precisão** se o que está sendo falado é verdadeiro ou falso. Quando isso acontecer, **a sentença será fechada!**

Por sua vez, na alternativa C, temos apenas uma referência à "aquele aluno". *Mas que aluno é esse que a sentença está falando?* Eu não sei. *Será que ele estuda sempre que tem um tempo livre mesmo?* **Não conseguimos avaliar se a sentença é verdadeira ou falsa.** Esse é o maior indicativo de que se trata de uma sentença aberta. Guarde isso:

Se ao ler a sentença você consegue avaliá-la em verdadeiro ou falso, a sentença será fechada.

Se ao ler a sentença você não consegue avaliá-la, trata-se de uma sentença aberta.

Gabarito: LETRA C.

2. (INÉDITA/2022) Quais das sentenças abaixo é uma sentença aberta?

- A) $x + 1 = x + 2$
- B) $0 \cdot x = 10$
- C) $100 - 1 = 99$
- D) $x^2 - 2x + 1 = 0$
- E) $3 + 5 = 8$

Comentários:

Questão para treinarmos esses mesmos aspectos, agora relacionados às expressões matemáticas.

- A) $x + 1 = x + 2$

É uma sentença fechada. Observe que o "x" está escrito, mas não tem nenhuma função. Nós podemos cortá-lo. Na prática, temos a seguinte expressão:

$$1 = 2$$

E aí? A expressão é verdadeira ou falsa? É falsa, galera!! Como conseguimos avaliá-la, trata-se de uma sentença fechada.

B) $0 \cdot x = 10$

É uma sentença fechada. Mais uma vez, moçada! O "x" está aqui só para confundir a cabeça do aluno. Afinal, todo número ao ser multiplicado por zero é zero. Na prática, a expressão a ser avaliada é a seguinte:

$$0 = 10$$

E aí?? Trata-se de um absurdo! A expressão é falsa. Como conseguimos fazer essa avaliação, sabemos que temos uma **sentença fechada**.

C) $100 - 1 = 99$

É uma sentença fechada. Não há variável nenhuma aqui. Sendo assim, podemos avaliá-la sem mistérios.

D) $x^2 - 2x + 1 = 0$

É uma sentença aberta. Note que o "x" não some aqui. Dessa forma, **a depender do valor de "x"**, que não sabemos qual é, a sentença será verdadeira ou falsa.

E) $3 + 5 = 8$

É uma sentença fechada. Nessas situações, como não há variáveis, temos sentenças fechadas.

Gabarito: LETRA D.

3. (INÉDITA/2022) Dentre as alternativas abaixo, qual não representa uma sentença aberta?

A) Aquele auditor foi o responsável pelo lançamento do crédito tributário.

B) $x + 10 = 20$ para $x = 10$

C) Ele não é uma pessoa confiável.

D) A cidade não foi receptiva com os turistas.

E) $x^2 + 1 = x$

Comentários:

Vamos analisar cada uma das alternativas.

A) Aquele auditor foi o responsável pelo lançamento do crédito tributário.

É uma sentença aberta. Que auditor foi esse? Conseguimos avaliar essa sentença com precisão?

B) $x + 10 = 20$ para $x = 10$

É uma sentença fechada. Note que o "x" está aqui apenas para confundir o aluno. Na verdade, **não é uma variável pois seu valor é dado logo em seguida: "para $x = 10$ ".** Na prática, a alternativa representa a seguinte sentença:

$$10 + 10 = 20$$

Note que a expressão é verdadeira, conseguimos avaliá-la. Temos, portanto, uma sentença fechada.

C) Ele não é uma pessoa confiável.

É uma sentença aberta. Ele quem? A sentença é falsa ou verdadeira? Conseguimos afirmar algo?

D) A cidade não foi receptiva com os turistas.

É uma sentença aberta. Que cidade é essa? Conseguimos dizer se é verdade ou mentira? Não!

E) $x^2 + 1 = x$

É uma sentença aberta. Temos aqui a variável "x". A depender do valor que ela assumir, a sentença será verdadeira ou falsa. Sem saber, **não podemos fazer qualquer avaliação.**

Gabarito: LETRA B.

QUESTÕES COMENTADAS

Validade de Argumentos

1. (INÉDITA/2022) Considere as seguintes proposições:

P1: Todo auditor da RFB é dedicado

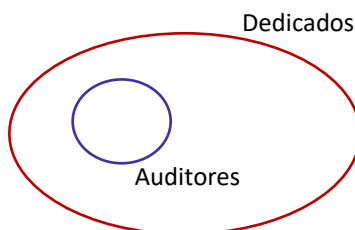
P2: João é auditor da RFB.

P3: João é dedicado.

Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é válido.

Comentários:

Vamos avaliar por meio de diagramas.



Observe que todos os auditores-fiscais da RFB são dedicados. Como João é um auditor da Receita Federal, ele só pode ser dedicado também! Como a conclusão **P3 é necessariamente verdadeira**, temos aí um argumento válido.

Gabarito: CERTO.

2. (INÉDITA/2022) Considere as seguintes proposições:

P1: Nenhum aprovado viajou durante o ano.

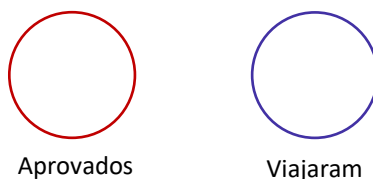
P2: Algum viajante é brasileiro.

P3: Nenhum brasileiro é aprovado.

Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é inválido.

Comentários:

Mais uma vez, vamos recorrer aos diagramas para "clarear" um pouco as ideias! Por P1, temos:



Por P2:



Note que retratei duas possibilidades para P2.

Na (1) realmente temos a conclusão indicada por P3. No entanto, na P2 temos alguns brasileiros que foram aprovados. Dessa forma, como **a conclusão não é necessariamente verdadeira**, o argumento é inválido.

Gabarito: CERTO.

3. (INÉDITA/2022) Considere as seguintes proposições:

P1: Algum dos estudantes também trabalham.

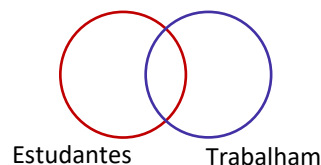
P2: Nenhum estudante é menor de idade.

P3: Existe menor de idade que trabalha.

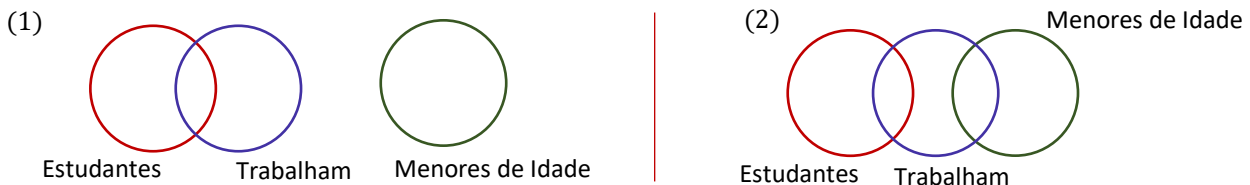
Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é válido.

Comentários:

Questão bem parecida com a anterior, para reforçarmos a ideia. Vamos usar os diagramas mais uma vez. Por P1, temos:



Por P2:



Na imagem estão retratadas duas possibilidades para P2. Na primeira (1), temos que nenhum menor idade trabalha. Por sua vez, na (2), **existe menor de idade que trabalham**, conforme aponta P3. No entanto, por não ser uma conclusão necessariamente verdadeira, **o argumento é inválido**.

Gabarito: ERRADO.

LISTA DE QUESTÕES - CESGRANRIO

Proposição Quantificada e Categórica

1. (CESGRANRIO/IBGE/2014) A respeito de um pequeno grupo indígena, um repórter afirmou: “todos os indivíduos do grupo têm pelo menos 18 anos de idade”. Logo depois, descobriu-se que a afirmação a respeito da idade dos indivíduos desse grupo não era verdadeira. Isso significa que

- A) todos os indivíduos do grupo têm mais de 18 anos de idade.
- B) pelo menos um indivíduo do grupo tem menos de 17 anos de idade.
- C) todos os indivíduos do grupo têm menos de 18 anos de idade.
- D) pelo menos um indivíduo do grupo tem mais de 18 anos de idade.
- E) pelo menos um indivíduo do grupo tem menos de 18 anos de idade.

2. (CESGRANRIO/IBGE/2013) Considere a afirmação feita sobre o setor de uma empresa no qual há funcionários lotados:

“No setor de uma empresa, há algum funcionário com, no mínimo, 32 anos de idade.”

A fim de se negar logicamente essa afirmação, argumenta-se que

- A) nenhum funcionário do setor tem 32 anos.
- B) há apenas um funcionário do setor com 32 anos.
- C) todos os funcionários do setor têm, no mínimo, 33 anos.
- D) todos os funcionários do setor têm, no máximo, 32 anos.
- E) todos os funcionários do setor têm, no máximo, 31 anos.

3. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2012) A negação da proposição “Todo professor de matemática usa óculos” é:

- A) Nenhum professor de matemática usa óculos.
- B) Ninguém que usa óculos é professor de matemática.
- C) Todos os professores de Matemática não usam óculos.
- D) Existe alguma pessoa que usa óculos e não é professor de matemática.
- E) Existe algum professor de matemática que não usa óculos.

4. (CESGRANRIO/BB/2010) Qual a negação da proposição “Algum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos”?

- A) Todo funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.
- B) Não existe funcionário da agência P do Banco do Brasil com 20 anos.
- C) Algum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem mais de 20 anos.
- D) Nenhum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.

E) Nem todo funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos.

5. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2010) Conhecendo o fato de que a proposição “Todos os jogadores de futebol são convocados para a seleção” é falsa, conclui-se que

- A) pelo menos um jogador de futebol não é convocado para a seleção.
- B) pelo menos um jogador de futebol é convocado para a seleção.
- C) todos os jogadores de futebol são convocados para a seleção.
- D) todos os jogadores de futebol não são convocados para a seleção.
- E) nenhum jogador de futebol é convocado para a seleção.

6. (CESGRANRIO/INEP/2008) A negação de “Todos os caminhos levam a Roma” é

- A) “Todos os caminhos não levam a Roma”.
- B) “Nenhum caminho leva a Roma”.
- C) “Pelo menos um caminho leva a Roma”.
- D) “Pelo menos um caminho não leva a Roma”.
- E) “Não há caminhos para Roma”.

GABARITO

1. LETRA E
2. LETRA E
3. LETRA E
4. LETRA D
5. LETRA A
6. LETRA D

LISTA DE QUESTÕES - CESGRANRIO

1. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2011) Existem pessoas que são fanáticas, existem pessoas que são tolas e existem pessoas que são inteligentes. Todos os fanáticos são tolos e alguns tolos são inteligentes.

Fundamentado nas declarações acima, conclui-se que

- A) existe fanático inteligente e tolo.
- B) existe tolo inteligente que não é fanático.
- C) todo tolo fanático é inteligente
- D) todo fanático inteligente é tolo.
- E) todo inteligente tolo é fanático.

2. (CESGRANRIO/BR/2010) No levantamento de requisitos de um sistema, concluiu-se que todo W é X, todo X é Y, e todo Y é Z. Nesse contexto, analise as proposições a seguir.

I - Todo X é Z.

II - Todo Z é Y.

III - Todo Z é X.

IV - Todo X é W.

Está(ão) correta(s) a(s) proposição(ões)

- A) I, apenas.
- B) I e II, apenas.
- C) I e III, apenas
- D) II e IV, apenas.
- E) I, II, III e IV.

3. (CESGRANRIO/PETROBRÁS/2010) Se é verdade que alguns pesquisadores são atletas e que nenhum pianista é atleta, então é possível afirmar que

- A) nenhum pianista é pesquisador.
- B) nenhum pesquisador é pianista.
- C) algum pianista é pesquisador.
- D) algum pesquisador não é pianista.
- E) algum pesquisador é pianista.

4. (CESGRANRIO/DETRAN-AC/2009) Qual das proposições abaixo apresenta contradição?

- A) Alguns homens são diabéticos e alguns homens não são diabéticos.
- B) Algumas mulheres são diabéticas e alguns diabéticos são homens.
- C) Todo diabético é homem e alguma mulher é diabética.
- D) Todo homem é diabético e alguns diabéticos não são homens.
- E) Nenhum diabético é homem e nenhum homem é diabético.

5. (CESGRANRIO/IBGE/2006) Suponha que todos os professores sejam políglotas e todos os políglotas sejam religiosos. Pode-se concluir que, se:

- A) João é religioso, João é políglota.
- B) Pedro é políglota, Pedro é professor.
- C) Joaquim é religioso, Joaquim é professor.
- D) Antônio não é professor, Antônio não é religioso.
- E) Cláudio não é religioso, Cláudio não é políglota.

6. (CESGRANRIO/IBGE/2006) Se todo Y é Z e existem X que são Y, pode-se concluir que:

- A) existem X que são Z.
- B) todo X é Z.
- C) todo X é Y.
- D) todo Y é X.
- E) todo Z é Y.

GABARITO

1. LETRA D
2. LETRA A
3. LETRA D
4. LETRA C
5. LETRA E
6. LETRA A

LISTA DE QUESTÕES

Introdução

1. (INÉDITA/2022) Quais das sentenças abaixo é uma sentença aberta?

- A) A Secretaria Especial da Receita Federal é um excelente órgão para se trabalhar.
- B) O Brasil é a único país pentacampeão do mundo no futebol.
- C) Aquele aluno estuda sempre que consegue ter um tempo livre.
- D) O Tribunal de Contas da União aprecia as contas do Presidente da República.
- E) Machado de Assis escreveu o romance "Memórias Póstumas de Brás Cubas".

2. (INÉDITA/2022) Quais das sentenças abaixo é uma sentença aberta?

- A) $x + 1 = x + 2$
- B) $0 \cdot x = 10$
- C) $100 - 1 = 99$
- D) $x^2 - 2x + 1 = 0$
- E) $3 + 5 = 8$

3. (INÉDITA/2022) Dentre as alternativas abaixo, qual não representa uma sentença aberta?

- A) Aquele auditor foi o responsável pelo lançamento do crédito tributário.
- B) $x + 10 = 20$ para $x = 10$
- C) Ele não é uma pessoa confiável.
- D) A cidade não foi receptiva com os turistas.
- E) $x^2 + 1 = x$

GABARITO

1. LETRA C
2. LETRA D
3. LETRA B

LISTA DE QUESTÕES

Validade de Argumentos

1. (INÉDITA/2022) Considere as seguintes proposições:

P1: Todo auditor da RFB é dedicado

P2: João é auditor da RFB.

P3: João é dedicado.

Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é válido.

2. (INÉDITA/2022) Considere as seguintes proposições:

P1: Nenhum aprovado viajou durante o ano.

P2: Algum viajante é brasileiro.

P3: Nenhum brasileiro é aprovado.

Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é inválido.

3. (INÉDITA/2022) Considere as seguintes proposições:

P1: Algum dos estudantes também trabalham.

P2: Nenhum estudante é menor de idade.

P3: Existe menor de idade que trabalha.

Nessas condições, é correto concluir que o argumento de premissas P1 e P2 e conclusão P3 é válido.

GABARITO

1. CERTO
2. CERTO
3. ERRADO

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.